

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-131504

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月5日

C 01 B 13/02  
A 61 M 16/10  
B 01 D 53/04

A 6939-4G  
B 7603-4C  
B 8616-4D

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全5頁)

⑮ 発明の名称 酸素濃縮装置

⑯ 特 願 平1-268876

⑰ 出 願 平1(1989)10月18日

⑱ 発 明 者 加 藤 明

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

⑲ 発 明 者 小 畠 大 介

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

⑳ 発 明 者 下 手 從 容

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社医療岩国製造所内

㉑ 出 願 人 帝 人 株 式 会 社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

㉒ 代 理 人 弁 理 士 前 田 純 博

明 細 書

# 1. 発明の名称

酸素濃縮装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 空気中から酸素又は窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床と、該吸着床に圧縮空気を供給するための電動駆付コンプレッサー手段と、該吸着床から得られた酸素濃縮気体を貯留するためのタンク手段と、該タンク手段からの酸素濃縮気体を使用に供する供給手段と、該コンプレッサー手段、吸着床及びタンク手段を作用的に連結するための導管手段と、該導管手段の途中に具備された自動開閉弁手段と、該吸着床において実質上吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するための制御手段とを具備した圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、該供給手段を構成する導管手段の途中に使用に供する酸素濃縮気体の流量を設定するための流量設定手段を有し、

該制御手段が該流量設定手段と連動してその流量設定値に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて該自動開閉弁手段を制御するものであることを特徴とした酸素濃縮装置。

- (2) 該吸着床が1個である請求項1の酸素濃縮装置。
- (3) 該コンプレッサー手段が、該脱着工程において吸着床内を大気圧以下に保持するための真空ポンプ手段として機能し得るようにしたものである請求項1の酸素濃縮装置。
- (4) 該流量設定値が、該流量設定器における流量設定のための有接点スイッチ又は無接点スイッチの設定位置に対応して発生される設定値信号によるものである請求項1の酸素濃縮装置。
- (5) 該制御手段が、該装置の運転開始からの所定の期間に、該流量設定手段の流量設定値と無関係に、特に設定された吸着工程時間及び脱着工程時間となるように該自動開閉弁手段を制御するものである請求項1の酸素濃縮装置。
- (6) 空気中から酸素又は窒素を選択的に吸着し得

BEST AVAILABLE COPY

る吸着剤を充填した2個の吸着床と、該吸着床に圧縮空気を供給するための電動機付コンプレッサー手段と、該吸着床から得られた酸素濃縮気体を貯留するためのタンク手段と、該タンク手段からの酸素濃縮気体を使用に供する供給手段と、該コンプレッサー手段、吸着床及びタンク手段を作用的に連結するための導管手段と、該導管手段の途中に具備された自動開閉弁手段と、各々の吸着床において実質上の吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するための制御手段とを具備した圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、該制御手段が、使用に供する酸素濃縮気体の流量が所定値よりも小さい場合に、一方の吸着床のみにおいて吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するものであることを特徴とした酸素濃縮装置。

- (7) 該制御手段が、該一方の吸着床のみにおいて吸着工程と脱着工程を繰り返す際に、該使用に供する酸素濃縮気体の流量に応じて脱着工程の

時間を所定の長さに設定せしめて、該自動開閉弁手段を制御するものである請求項6の酸素濃縮装置。

- (8) 該供給手段を構成する導管手段の途中に使用に供する酸素濃縮気体の流量を設定するための流量設定値に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて該自動開閉弁手段を制御するものである請求項7の酸素濃縮装置。
- (9) 該制御手段が、使用に供する酸素濃縮気体の流量が該所定値よりも小さい場合に、該タンク手段と共に他方の吸着床も酸素濃縮気体を貯留するために機能するように、該自動開閉弁手段の開閉を制御するものである請求項6の酸素濃縮装置。
- (10) 該コンプレッサー手段が、該一方の吸着床のみにおいて吸着工程と脱着工程を繰り返す際に、脱着工程において吸着床内を大気圧以下に保持するための真空ポンプ手段として機能し得るようにしたものである請求項6の酸素濃縮装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本発明は、大気から酸素濃縮気体を分離して使用に供するための酸素濃縮装置に関するものであって、さらに詳細には、圧力変動吸着型酸素濃縮装置に関するものであって、それに使用されるコンプレッサー等の使用時における消費電力を低減せしめた実用上改善された酸素濃縮装置を提供するものである。

#### <従来技術>

従来、呼吸器疾患の患者に対して酸素ベンバから供給する酸素療法が行われており、最近では空気中の酸素を分離濃縮して酸素濃縮気体を得るための酸素濃縮装置が開発され、それを用いた酸素療法が次第に普及するようになって来ている。

かかる酸素濃縮装置としては、窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を酸素濃縮機能部として用いた吸着型酸素濃縮装置や、酸素選択透過性膜を酸素濃縮機能部として用いた膜型酸素濃縮装置があり、前者の場合には通常コンプレッサーを用いた圧力変動タイプのものが多い。

かかるコンプレッサーを用いた圧力変動吸着型の酸素濃縮装置は、その運転時において通常、その使用に供する酸素濃縮気体の流量の多少に関係なく、コンプレッサーの運転のための消費電力が実質上一定である。

即ち使用に供する酸素濃縮気体の流量が小さい場合には、その酸素濃縮気体の単位体積当りの消費電力が相対的に大きくなり、その低減策が望まれる。

#### <発明が解決しようとする課題>

本発明は、かかる従来の圧力変動吸着型酸素濃縮装置の問題点を解決することを目的としている。

かかるコンプレッサーの消費電力の低減策として、吸着・脱着の双方の工程において許容できる範囲でコンプレッサー駆動電源電圧を低下せしめる方法、脱着工程時のみ駆動電圧を低下せしめる方法、あるいは脱着工程時における余裕時間にコンプレッサーの運転を停止する方法が考えられる。

しかしながら、駆動電圧を低下せしめる方策は電気回路を含めた装置が複雑になりやすく、また

一時的にコンプレッサーの運転を停止する方は、コンプレッサーの運転開始・停止の頻度が増し、装置の信頼性、耐久性の低下を招きやすく、これらの対策は実用に適さないことが多い。

#### <課題を解決するための手段>

本発明者等は、かかる課題を達成するために鋭意研究した結果使用に供する酸素濃縮気体の流量を低くした場合に、コンプレッサーの消費電力の小さい脱着工程の時間を長くし、それを流量設定器と連動させるようにする対策が実用上有効であることを見い出して、本発明に到達したものである。

即ち、本発明はまず、空気中から酸素又は窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床と、該吸着床に圧縮空気を供給するための電動機付コンプレッサー手段と、該吸着床から得られた酸素濃縮気体を貯留するためのタンク手段と、該タンク手段からの酸素濃縮気体を使用に供する供給手段と、該コンプレッサー手段、吸着床及びタンク手段を作用的に連結するための導管手段と、該導

管手段の途中に具備された自動開閉弁手段と、該吸着床において実質上吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するための制御手段とを具備した圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、該供給手段を構成する導管手段の途中に使用に供する酸素濃縮気体の流量を設定するための流量設定手段を有し、該制御手段が該流量設定手段と連動してその流量設定値に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて該自動開閉弁手段を制御するものであることを特徴とした酸素濃縮装置を提供するものである。

かかる本発明には、吸着床が1個である酸素濃縮装置が含まれる。

さらに本発明には、該コンプレッサー手段が脱着工程において吸着床内を大気圧以下に保持するための真空ポンプ手段として機能し得るようにしたものである酸素濃縮装置、該流量設定値が流量設定器における流量設定のための有接点スイッチ又は無接点スイッチの設定位置に対応して発生される設定値信号によるもので

#### ある酸素濃縮装置、および

該制御手段が装置の運転開始からの所定の期間に、該流量設定手段の流量設定値と無関係に、特に設定された吸着工程時間及び脱着工程時間となるように該自動開閉弁手段を制御するものである酸素濃縮装置が含まれる。

以下に、かかる本発明の酸素濃縮装置について更に詳細に説明する。

即ち、かかる酸素濃縮装置は、使用に供する酸素濃縮気体の供給手段を構成する導管手段の途中にその流量を設定するための流量設定手段を有すること、及びその流量設定手段と連動してその流量設定値に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて自動開閉弁手段を制御し得る制御手段を有することの特徴としている。このことによって、流量設定した消費電力の低減をより容易にかつ、確実に行うことができる。

かかる流量設定手段の具体例としては、開口面積の異なる多数のオリフィスを具備して、希望の流量に対応するオリフィスを選択的に用いられる

ように設定する手段を有したものがあげられる。尚、その流量設定手段には、制御手段と連動せしめるための流量設定値に関する信号を発生する手段が具備されている必要がある。

また制御手段は、圧力変動吸着のための吸着工程と脱着工程のサイクルを実施するために自動開閉弁手段の開閉を制御するものであって、上記流量設定値に応じて脱着時間を所定の長さに設定し得るようにしたものである。尚吸着工程の時間は実質上一定として制御されるようにしたものが実用上好ましい。脱着時間を所定の長さに設定するための手段を具備した制御手段の具体例としては、流量設定値に対応した所定の脱着時間長をあらかじめ記憶手段に記憶せしめたマイクロコンピュータ手段があげられる。

またかかる酸素濃縮装置としては、酸素又は窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した1又は2以上の吸着床を具備したものがあげられ、例えば窒素を選択的に吸着する吸着剤としては通常モレキュラーシーブ5A、13Xあるいはそれらを改

良したもの等が通常用いられる。尚吸着床の数は、3以下が好ましく、医療用の場合には1又は2が望ましい。

さら酸素濃縮装置は、圧縮空気を導入するための電動機付コンプレッサー手段、酸素濃縮気体を貯留するためのタンク手段、酸素の濃縮気体を使用に供給するための供給手段、導管手段、自動開閉弁手段及びこれらの自動開閉弁手段の開閉を制御する手段を具備しており、さらに必要に応じてコンプレッサー手段を冷却するための冷却風を生じさせるファン手段を備えるものである。

かかる本発明の酸素濃縮装置の好ましいものとして、吸着床が1個の場合があげられる。この場合には、装置全体をコンパクトにしやすい実用上の利点がある

また、酸素濃縮装置に使用するコンプレッサー手段は、吸着床に加圧された空気を導入するめに用いられるものであるが、吸着床の脱着を促進するためにその内圧を大気圧以下に低減する真空ポンプ手段としても機能させるようにすることが

好ましく、特に吸着床が1個の場合に、脱着を完全に行いやすく吸着剤の能力を生かすことができるので、望ましい態様である。その具体例としては、コンプレッサー手段の吸入側と吐出側を切り換えるようにしたもののがあげられる。

さらに本発明の酸素濃縮器における流量設定器として、その流量設定値を発生するために、有接点スイッチ又は無接点スイッチを有したものがあげられる。無接点スイッチの具体例としてフォトセンサー、磁気式センサー等を用いたものがあげられる。これは流量設定値を信号として発生させるのに有効な手段である。

また本発明の酸素濃縮装置として、運転開始時における濃縮酸素濃度や圧力条件を早期に安定させるために、運転開始直後の数サイクル等の所定期間に、流量設定器の設定値によらず、特に設定された吸着・脱着サイクルでの運転を行い得るような制御手段を具備したものが実用上有利である。尚、装置を運転停止後にさらに再起動した場合に早期に所定の酸素濃度の濃縮気体が得られるよう

に、特定の吸着・脱着サイクルを経た後に運転停止を行い得るような制御手段を具備したものが、実用上より望ましい。これらの運転開始時及び／又は運転終了時の特定のサイクルを採用することによって、運転開始後早期に目的とする濃度の酸素濃縮気体を使用に供することができる。

さらに本発明は、空気中から酸素又は窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した2個の吸着床と、該吸着床に圧縮空気を供給するための電動機付コンプレッサー手段と、該吸着床から得られた酸素濃縮気体を貯留するためのタンク手段と、該タンク手段からの酸素濃縮気体を使用に供する供給手段と、該コンプレッサー手段、吸着床及びタンク手段を作用的に連結するための導管手段と、該導管手段の途中に具備された自動開閉弁手段と、各々の吸着床において実質上の吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するための制御手段とを具備した圧力変動吸着型の酸素濃縮装置において、該制御手段が、使用に供する酸素濃縮気体の流量が所定値よりも小さ

い場合に、一方の吸着床のみにおいて吸着工程と脱着工程を繰り返すように該自動開閉弁手段の開閉を制御するものであることを特徴とした酸素濃縮装置を提供するものである。

かかる発明には、該制御手段が、使用に供する酸素濃縮気体の流量が該所定値よりも小さい場合に、該タンク手段と共に他方の吸着床も酸素濃縮気体の貯留用タンク手段として機能するように、該自動開閉弁手段の開閉を制御するものである酸素濃縮装置が含まれる。

さらにかかる本発明には、該制御手段が、該一方の吸着床のみにおいて吸着工程と脱着工程を繰り返す際に、該使用に供する酸素濃縮気体の流量に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて、該自動開閉弁手段を制御するものである酸素濃縮装置、該供給手段を構成する導管手段の途中に使用に供する酸素濃縮気体の流量を設定するための流量設定弁に応じて脱着工程の時間を所定の長さに設定せしめて該自動開閉弁手段を制御するものである

酸素濃縮装置、及び

該コンプレッサー手段が、該一方の吸着床のみに  
おいて吸着工程と脱着工程を繰り返す際に、脱着  
工程において吸着床内を大気圧以下に保持するた  
めの真空ポンプ手段として機能し得るようにした  
ものである酸素濃縮装置が含まれる。

かかる本発明の酸素濃縮装置について、以下に  
さらに説明する。即ちかかる装置は、酸素濃縮気  
体の使用流量が所定値以下の領域において、2床  
式から1床式に吸着・脱着運転を切り変えるよう  
にしたことを特徴とするものである。その具体的  
手段としては、吸着床を作用的に連結した導管手  
段の途中に具備された自動開閉弁手段の開閉を、  
かかる運転が可能にするように制御するマイクロ  
コンピューター等を用いた制御手段があげられる。

この構成によって、より大きな流量でも供給で  
きる酸素濃縮装置において、消費電力の低減を有  
効に図ることが容易になる。

この場合、他方の吸着床は使用しなくてもよい  
が、吸着床としてではなくて酸素濃縮気体の貯留

用タンク手段として使用できるようにしたものが、  
実用上望ましい。尚その場合には、2床式運転の  
場合に貯留用として用いるタンク手段と併用する  
ようにしたものが好ましい。

また1床式運転の場合に特に、脱着工程時にコ  
ンプレッサー手段を真空ポンプ手段として機能さ  
せるようにして、脱着操作をより容易にすること  
が望ましい。尚、2床式運転の際の脱着工程は大  
気圧下でなされるものであってもよい。

かかる1床式運転に際しては、前記した如く、  
流量設定手段と連動して、流量設定値に対応した  
脱着時間の設定をするための手段を具備した制御  
手段を用いたものが、運転時の消費電力を低減す  
るうえでより望ましい。尚、消費電力の低減によ  
って、コンプレッサーの発熱量を低減せしめて、  
コンプレッサーの寿命を長くできる利点もある。

<発明の効果>

本発明の酸素濃縮装置によれば、使用に供され  
る酸素濃縮気体の設定流量に見合った消費電力で  
の運転をより容易にかつ確実に行うことができる。

特に主として呼吸器疾患患者個々人により病院ま  
たは家庭において使用される医療用酸素濃縮装置  
の場合に、流量設定手段と制御手段を連動せしめ  
るより簡単な構成を採用することによって、所望  
の流量を設定すると同時に、それに見合った消費  
電力の低減を1つの操作で容易に可能にする実用  
上優れた効果を奏する。

特許出願人 帝人株式会社  
代理人 弁理士 前田純博



EST AVAILABLE CC

CAT002466